

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-074079

(43)Date of publication of application : 18.03.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

B08B 7/00

H01L 21/26

(21)Application number : 07-248850

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 01.09.1995

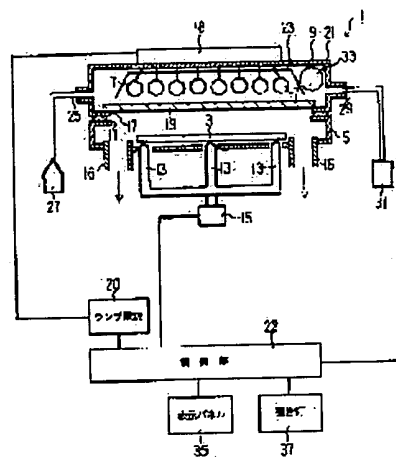
(72)Inventor : KIZAKI KOJI

(54) SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent inadequate process to a substrate due to attenuation of vacuum ultraviolet rays.

SOLUTION: A substrate processing apparatus 1 comprises a processing chamber 5 for accommodating a substrate 3, a supporting pin 13 for supporting a substrate, a lamp box 21 composed of a lamp cover 9 for covering a dielectric barrier discharge lamp 7 and a quartz plate 19 closing an aperture portion 17 of the lamp cover 9, an inlet port 25 for introducing nitrogen gas into the lamp box 21 from a nitrogen gas supply source 27, a nitrogen gas exhaust port 29 and an oxygen densitometer 33.

dielectric
barrier
discharge
lamp,
quartz

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3315843

[Date of registration]

07.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] In semiconductor fabrication machines and equipment, a liquid crystal display panel manufacturing installation, etc., this invention irradiates ultraviolet rays to a semiconductor wafer or the glass substrate for liquid crystal (it is named a "substrate" generically below), generates ozone, and relates to the substrate processor used in order to make the organic substance on the front face of a substrate disassemble, or to make a substrate front face hydrophilicity-ize and to heighten the cleaning effect in latter processing.

[0002]

[Description of the Prior Art] Ozone is generated, the organic substance on the front face of a substrate is made to disassemble, or the substrate front face is made to hydrophilicity-ize in this kind of substrate processor by arranging a ultraviolet ray lamp in the upper part position of substrate support means, such as a conveyance roller which conveys the chuck which supports a substrate, and a substrate, and carrying out predetermined-time irradiation of the ultraviolet rays on the front face of the substrate supported by substrate support means.

[0003] In such a substrate processor, when the lamp which irradiates the ultraviolet rays in which the wavelength contains vacuum ultraviolet radiation 200nm or less as a ultraviolet ray lamp is used, since the range is very short, the phenomenon in which the vacuum ultraviolet radiation of the ultraviolet rays by which outgoing radiation was carried out from the ultraviolet ray lamp does not reach a substrate generates it by decreasing vacuum ultraviolet radiation under air atmosphere.

[0004] For example, if a discharge gas is xenon gas when the dielectric barrier discharge lamp using the light which forms an excimer molecule and is emitted by dielectric barrier electric discharge from this excimer molecule as a ultraviolet ray lamp is used Since the range under the air atmosphere is about 10mm, if the ultraviolet line center wavelength emitted is 172nm and the distance of a dielectric barrier discharge lamp and a processed substrate is 10mm or more The ultraviolet rays irradiated from the dielectric barrier discharge lamp will not reach a substrate at all substantially. The phenomenon in which similarly the irradiated ultraviolet rays do not reach a substrate substantially in other ultraviolet ray lamps which irradiate vacuum ultraviolet radiation as main wavelength occurs.

[0005] Attenuation of such vacuum ultraviolet radiation is a phenomenon produced from being absorbed by the oxygen which has the continuum absorption of vacuum ultraviolet radiation, in case the vacuum ultraviolet radiation concerned passes through the inside of the air containing oxygen, and in case vacuum ultraviolet radiation passes a gas without the absorption band of vacuum ultraviolet radiation, such as nitrogen, helium, neon, hydrogen, and an argon, it is not generated.

[0006] For this reason, it sets to the substrate processor using the ultraviolet ray lamp which carries out outgoing radiation of the vacuum ultraviolet radiation. The inside of a lamp box is purged with nitrogen gas etc. by supplying continuously a gas ("henceforth nitrogen gas etc.") without the absorption band of the ultraviolet rays which contribute to processing of substrates, such as nitrogen, helium, neon, hydrogen, and an argon, in a lamp box. By removing an oxygen-content child from the inside of a lamp box, attenuation of the vacuum ultraviolet radiation in a lamp box is prevented.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when such composition is taken, the amount of supply of the nitrogen gas supplied in a lamp box by a certain cause during processing of a substrate may decrease, or the oxygen density in a lamp box may go up for the reason of nitrogen gas etc. being revealed from a lamp box. In such a case, since vacuum ultraviolet radiation declines and the ultraviolet rays of a complement do not reach to a processed substrate in a lamp box, the problem that proper processing is not performed to a substrate arises.

[0008] This invention is made in order to solve the above-mentioned problem, and it aims at offering the substrate processor which can prevent beforehand that unsuitable processing is performed to a substrate by attenuation of vacuum ultraviolet radiation.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The support means which invention according to claim 1 is a substrate processor which irradiates ultraviolet rays on a substrate front face, and processes a substrate, and support a substrate, The lamp box which has the ultraviolet-rays transparency board which countered with the substrate supported by the aforementioned support means, and has been arranged, The ultraviolet ray lamp which irradiates ultraviolet rays through the aforementioned ultraviolet-rays transparency board to the substrate which was contained in the aforementioned lamp box and supported by the

UV,
SAS

UV

Reasoning
for box
enclosure

forementioned support means, A gas supply means to supply a gas without the absorption band of the ultraviolet rays which contribute to processing of a substrate, The inlet for introducing the gas supplied from the aforementioned gas supply means in the aforementioned lamp box, It has the oxygen analyzer which detects the oxygen density of the gas discharged from the exhaust port and the aforementioned exhaust port for discharging the gas introduced from the aforementioned inlet from the inside of the aforementioned lamp box, or the gas in the aforementioned lamp box.

[0010] The support means which invention according to claim 2 is a substrate processor which irradiates ultraviolet rays on a substrate front face, and processes a substrate, and support a substrate, The lamp box which has the ultraviolet-rays transparency board which countered with the substrate supported by the aforementioned support means, and has been arranged, The ultraviolet ray lamp which irradiates ultraviolet rays through the aforementioned ultraviolet-rays transparency board to the substrate which was contained in the aforementioned lamp box and supported by the aforementioned support means, A gas supply means to supply a gas without the absorption band of the ultraviolet rays which contribute to processing of a substrate, The inlet for introducing the gas supplied from the aforementioned gas supply means in the aforementioned lamp box, It has the flowmeter which detects the flow rate of the gas discharged from the exhaust port for discharging the gas introduced from the aforementioned inlet from the inside of the aforementioned lamp box, and the gas or the aforementioned exhaust port introduced into the aforementioned inlet.

[0011] invention according to claim 3 -- the aforementioned claim 1 or a claim 2 -- in invention of a publication, the lamp which irradiates ultraviolet rays with a wavelength of 200nm or less as a ultraviolet ray lamp is used for either

[0012] Invention according to claim 4 uses the dielectric barrier discharge lamp for the aforementioned claim 3 as a ultraviolet ray lamp in invention of a publication.

[0013] In addition, "the gas without the absorption band of the ultraviolet rays which contribute to processing of a substrate" as used in this specification points out a gas without the ultraviolet-absorption band which absorbs and attenuates the ultraviolet rays of the wavelength which contributes to processing of a substrate at least among the ultraviolet rays by which outgoing radiation is carried out from a ultraviolet ray lamp. As such a gas, although gases, such as nitrogen, helium, neon, hydrogen, and an argon, can be used, for example, the nitrogen gas used abundantly as inert gas especially in substrate processing is suitable. moreover, the processing which ozone is generated by UV irradiation, and makes the organic substance on the front face of a substrate disassemble, or makes a substrate front face hydrophilicity-ize although the wavelength which contributes to processing of a substrate among ultraviolet rays is chosen by the kind of the processing -- setting -- wavelength of 200nm or less, such as 172nm and 185 etc.nm, -- the wavelength of the range of 160-200nm becomes it is more desirable and effective

[0014]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the form of implementation of this invention is explained based on a drawing.

[0015] Drawing 1 is the sectional side elevation showing the 1st operation form of the substrate processor 1 concerning this invention, and drawing 2 is the plan.

[0016] This substrate processor 1 is equipped with the wrap lamp covering 9 for the processing room 5 which contains the substrate 3 which should process by processing to the glass substrate for liquid crystal, and eight dielectric barrier discharge lamps 7. *8 dielectric barrier discharge lamps*

[0017] The opening 11 of bigger size than a substrate 3 is formed in the upper surface section of the processing room 5. Moreover, the base section of the processing room 5 is penetrated, two or more support pins 13 protrude, and a substrate 3 is supported by these support pins 13. These support pins 13 go up and down in support of a substrate 3 by the rise-and-fall driving source 15. In addition, the exhaust port 16 for exhausting the inside of the processing room 5 is formed in the bottom periphery of the processing room 5.

[0018] The opening 17 of the same size is mostly formed in the substrate 3 supported, the base section 13, i.e., aforementioned support pin, of the lamp covering 9, and the position which counters with the aforementioned opening 11, and the quartz board 19 is arranged in it so that this opening 17 may be plugged up. The lamp box 21 which contains the dielectric barrier discharge lamp 7 in the state where it isolated with the open air, with these lamp coverings 9 and quartz boards 19 is constituted. *rectangular*

[0019] The dielectric barrier discharge lamp 7 formed the excimer molecule by dielectric barrier electric discharge, it is a lamp which carries out outgoing radiation of the light emitted from this excimer molecule, and what irradiates the vacuum ultraviolet radiation whose main wavelength is 172nm as a discharge gas using xenon gas is used for it in this operation form. It connects with the lamp power supply 20 through the power supply junction box 18, and the dielectric barrier discharge lamp 7 performs lighting operation based on the signal from a control section 22.

[0020] In addition, since the dielectric barrier discharge lamp 7 is stabilized in a short time after lighting, it is possible to make only time required for processing of a substrate 3 turn on, and to make it stand by in the state of putting out lights after that. For this reason, it becomes possible to irradiate the ultraviolet rays more than required at a substrate 3, and to do an injury to a substrate 3, or to process a substrate 3, without giving deformation to a substrate 3 by the temperature rise in the lamp box 21.

[0021] The vacuum ultraviolet radiation from this dielectric barrier discharge lamp 7 is irradiated by the substrate 3 through the quartz board 19. For this reason, it is necessary to adopt the thing made to penetrate as a quartz board 19, without decreasing vacuum ultraviolet radiation. Anhydrous synthetic quartz etc. can be used as such the quality of the material. However, as long as it is the quality of the material which does not attenuate vacuum ultraviolet radiation, you may use things

reflecting plate = mirror

other than a quartz

[0022] In addition, the reflecting plate 23 is arranged between the upper surface of the lamp covering 9, and the dielectric barrier discharge lamp 7, and the vacuum ultraviolet radiation from the dielectric barrier discharge lamp 7 is efficiently led to a substrate 3 side.

[0023] The inlet 25 of nitrogen gas is formed in the left-hand side section of the lamp covering 9 shown in drawing 1, and the nitrogen gas supplied from the nitrogen gas source of supply 27 is introduced in the lamp box 21 from this inlet 25. On the other hand, the exhaust port 29 of nitrogen gas is formed in the right-hand side section of the lamp covering 9. The nitrogen gas which was introduced from the inlet 25 and passed through the inside of the lamp box 21 is discharged by the exhaust air section 31 from this exhaust port 29.

[0024] The oxygen analyzer 33 is arranged between the exhaust port 29 of nitrogen gas, and the exhaust air section 31. The diaphragm galvanic cell formula sensor which this oxygen analyzer 33 detects the oxygen density in the gas which passes through that, and detects oxygen gas concentration from the reaction current (reduction current) of a fuel cell, the zirconia solid electrolyte formula sensor which measures an oxygen density from the electromotive force by the oxygen density difference of the oxygen concentration cell which used the stable zirconia for the solid electrolyte are used. The detection value of the oxygen density by the oxygen analyzer 33 is sent to a control section 22 as an electrical signal.

[0025] Moreover, the display panel 35 which displays the detection value of the oxygen density by the oxygen analyzer 33, and the alarm lamp 37 which generates a warning or an alarm when the detection value of an oxygen density becomes more than constant value are connected to the control section 22.

[0026] Next, substrate down stream processing in this substrate processor 1 is explained.

[0027] It precedes [processing a substrate 3 and], and while introducing the nitrogen gas supplied from the nitrogen gas source of supply 27 in the lamp box 21 from an inlet 25, the gas in the lamp box 21 is discharged from an exhaust port 29. And the oxygen density of the gas which exists in the lamp box 21 confirms whether it changed into the state where it was suitable in processing a substrate 3 by detecting the oxygen density of the gas discharged from an exhaust port 29 by the oxygen analyzer 33.

[0028] Although the oxygen density value for which it was suitable in processing a substrate here changes with a lamp, the kind of processed substrate, arrangement, etc. In the above-mentioned operation form the distance of the dielectric barrier discharge lamp 7 and the quartz board 19 upper surface For example, 20mm, When distance of the undersurface of 8mm and the quartz board 19 and the front face of a substrate 3 is set to 5mm for the thickness of the quartz board 19, if an oxygen density is 5000PPM, the bird clapper is checked as processing of a substrate is possible. However, if oxygen remains in the lamp box 21, the oxygen concerned will change with the vacuum ultraviolet radiation from the dielectric barrier discharge lamp 7 to ozone with a more strong damping force. Moreover, if ozone exists in the lamp box 21, the problem that the ozone concerned will oxidize the electrode of the dielectric barrier discharge lamp 7 will also be generated. For this reason, the oxygen density in a lamp box has a desirable thing low as much as possible, and it is desirable to usually be referred to as 500PPM or less at the time of use.

[0029] If the detection value of the oxygen density by the oxygen analyzer 33 turns into a predetermined value (for example, 1000PPM or less), while starting the surveillance processing of an oxygen density mentioned later, processing of a substrate 3 is started.

[0030] First, from the substrate carrying-in taking-out mouth 39 shown in drawing 2, the substrate 3 which should be processed is carried in in the processing room 5, and is laid on the support pin 13. Then, the support pin 13 goes up and a substrate 3 is made to approach the quartz board 19. Here, since the main wavelength of the vacuum ultraviolet radiation irradiated from the dielectric barrier discharge lamp 7 is 172nm and the range under the air atmosphere is about 10mm as mentioned above, it is necessary to set distance of the front face of a substrate 3, and the undersurface of the quartz board 19 to 10mm or less. This distance is set to 5mm with this operation form.

[0031] Then, according to the instructions from a control section 22, power is supplied to the dielectric barrier discharge lamp 7 from the lamp power supply 20, and irradiation processing of the vacuum ultraviolet radiation to a substrate 3 is performed. In addition, since the time taken [after power is supplied to the dielectric barrier discharge lamp 7] to stabilize a lamp output is usually 1 or less second, it can process a substrate 3 from immediately after powering on substantially.

[0032] Next, the surveillance processing of an oxygen density mentioned above is explained with reference to drawing 3.

[0033] An oxygen analyzer 33 detects the oxygen density of the gas discharged from an exhaust port 29 for every always or fixed time (Step S2), and shows the value to the display panel 35 through a control section 22. And if the detection value of an oxygen density is set to 2000PPM, while displaying a warning on a display panel 35, an alarm lamp 37 is turned on (Step S3). Lighting of this alarm lamp 37 is performed by making yellow turn on an alarm lamp 37.

[0034] If an operator checks the operating condition of equipment etc. by this warning, checks reduction in an oxygen density and operates the reset switch which is not illustrated, surveillance processing of an oxygen density will return to a start (Step S1).

[0035] If an oxygen density goes up also after that and a detection value is set to 5000PPM (step S4), while displaying an alarm on a display panel 35, an alarm lamp 37 is turned on (Step 5). Lighting of this alarm lamp 37 is performed by making red turn on an alarm lamp 37. And the substrate processor 1 is stopped after that (Step S6), and surveillance processing is ended.

[0036] In the operation gestalt of the above 1st, since the oxygen density of the gas discharged from an exhaust port 29 is

supervised, before the oxygen density in the lamp box 21 goes up and it becomes impossible to process a substrate 3 proper, it becomes possible to detect the abnormalities of the substrate processor 1. Moreover, it detects having changed into the state where the oxygen density in the lamp box 21 was suitable for processing of a substrate 3 at the time of the processing start of the substrate 3 by the substrate processor 1, and it becomes possible to start processing of a substrate 3 immediately after that.

[0037] In addition, in the 1st operation gestalt shown in drawing 1, although what arranged the oxygen analyzer 33 between an exhaust port 29 and the exhaust air section 31 was explained, as shown in drawing 4, you may install an oxygen analyzer 33 in the lamp box 21. In this case, an oxygen analyzer 33 will carry out direct detection of the oxygen density in the lamp box 21. However, in order to prevent that an oxygen analyzer 33 deteriorates by the vacuum ultraviolet radiation from the dielectric barrier discharge lamp 7 in this case, as shown in drawing 4, it is desirable [an oxygen analyzer 33] that vacuum ultraviolet radiation installs in the background of the reflecting plate 23 which is not irradiated directly.

[0038] Next, the 2nd operation gestalt of the substrate processor 1 concerning this invention is explained. Drawing 5 is the sectional side elevation showing the 2nd operation gestalt of the substrate processor 1. In addition, in the following explanation, the same sign is attached about the same member as the 1st operation gestalt, and detailed explanation is omitted.

[0039] In this operation gestalt, it changes to the oxygen analyzer 33 in the 1st operation gestalt, and the flowmeter 43 which detects the flow rate of the gas discharged from an exhaust port 29 is arranged between an exhaust port 29 and the exhaust air section 31. And by supervising change of the flow rate of the gas discharged from an exhaust port 29 by this flowmeter 43, and expecting elevation of the oxygen density in the lamp box 21, before the oxygen density in the lamp box 21 goes up and it becomes impossible to process a substrate 3 proper, it has composition which detects the abnormalities of the substrate processor 1.

[0040] That is, when accident when nitrogen gas is revealed from the case where the amount of supply of the nitrogen gas supplied to the lamp box 21 by a certain cause decreases, or the lamp box 21 occurs, the flow rate of the gas discharged from an exhaust port 29 decreases. For this reason, by supervising change of this gas flow rate, the above-mentioned accident can be detected and elevation of the oxygen density in the lamp box 21 by the above-mentioned accident can be expected.

[0041] Next, operation of the substrate processor 1 concerning the 2nd embodiment is explained.

[0042] While supplying the nitrogen gas supplied from the nitrogen gas source of supply 27 in the lamp box 21 from an inlet 25 in advance of processing of a substrate 3, the gas in the lamp box 21 is discharged from an exhaust port 29. And by carrying out fixed time maintenance of this state, the air containing the oxygen in the lamp box 21 is discharged, and the inside of a lamp box is made full of nitrogen.

[0043] If about 5 minutes pass in the case of the substrate processor which processes the 360mmx460mm glass substrate for liquid crystal panels, for example after supplying 30l. [per minute] nitrogen gas although it is necessary to find this time by experiment etc. beforehand since the time taken for the oxygen density of the gas in the lamp box 21 to become a value suitable for processing of a substrate 3 changes also with the configurations and sizes of a lamp house 21, it will become sufficient oxygen density for processing of a substrate.

[0044] If the above-mentioned time passes, processing of a substrate 3 will be started like the aforementioned 1st operation gestalt. And during processing of a substrate 3, a flowmeter 43 detects the flow rate of the gas (nitrogen gas) discharged from an exhaust port 29 for every always or fixed time, and displays the value through a control section 22 at a display panel 35.

[0045] When the detection value of a flow rate is changed from the usual value, while displaying a warning on a display panel 35, an alarm lamp 37 is turned on. Lighting of this alarm lamp 37 is performed by making yellow turn on an alarm lamp 37.

[0046] When the state where the detection value of a flow rate was usually changed from the value fixed time also after that is maintained, or when the amount of change is very large, while displaying an alarm on a display panel 35, an alarm lamp 37 is turned on. Lighting of this alarm lamp 37 is performed by making red turn on an alarm lamp 37. And the emergency stop of the substrate processor 1 is carried out after that.

[0047] Also in the operation gestalt of the above 2nd, since the flow rate of the gas discharged from an exhaust port 29 is supervised, before the oxygen density in the lamp box 21 goes up and it becomes impossible to process a substrate 3 proper, it becomes possible to detect the abnormalities of the substrate processor 1.

[0048] In addition, in the 2nd operation gestalt shown in drawing 5, although what arranged the flowmeter 43 between an exhaust port 29 and the exhaust air section 31 was explained, as shown in drawing 6, you may install a flowmeter 43 between the nitrogen gas source of supply 27 and an inlet 25. In this case, it will be detected whether the nitrogen gas of optimum dose is introduced into the lamp box 21. Moreover, it is good also as composition which forms a flowmeter 43 in both between an exhaust port 29 and the exhaust air section 31 between the nitrogen gas source of supply 27 and inlets 25.

[0049] In each operation gestalt mentioned above, although the case where the nitrogen gas most generally used as a gas without the absorption band of the ultraviolet rays which contribute to processing of a substrate was used was explained, it can change to nitrogen gas and gases, such as helium, neon, hydrogen, and an argon, can also be used.

[0050] Moreover, in each operation gestalt mentioned above, although the case where the dielectric barrier discharge lamp 7 was used as a ultraviolet ray lamp was explained, the phenomenon in which the ultraviolet rays irradiated when the wavelength used especially other ultraviolet ray lamps which irradiate vacuum ultraviolet radiation 200nm or less decline, and a substrate is not reached substantially can be prevented. Furthermore, when the wavelength uses the ultraviolet ray lamp of others which irradiate the ultraviolet rays containing vacuum ultraviolet radiation 200nm or less, it becomes possible to

prevent attenuation of the vacuum ultraviolet radiation of the ultraviolet rays.

[0051] Furthermore, in each operation gestalt mentioned above, although the case where two or more support pins 13 were used as support means which support a substrate 3 was explained, according to the composition of a substrate processor, the chuck and robot arm of a vacuum adsorption equation, the conveyance roller further supported while conveying a substrate are used as these substrate support means.

[0052]

[Effect of the Invention] In order to detect the oxygen density of the gas discharged by the oxygen analyzer from an exhaust port, or the gas in a lamp box according to invention according to claim 1, before the oxygen density in a lamp box goes up and it becomes impossible to process a substrate proper, it becomes possible to detect the abnormalities of a substrate processor. For this reason, it can prevent beforehand that unsuitable processing is performed to a substrate by attenuation of ultraviolet rays.

[0053] In order to detect the flow rate of the gas discharged from the gas or exhaust port introduced into an inlet by the flowmeter according to invention according to claim 2, before the oxygen density in a lamp box goes up and it becomes impossible to process a substrate proper like invention according to claim 1, it becomes possible to detect the abnormalities of a substrate processor. For this reason, it can prevent beforehand that unsuitable processing is performed to a substrate by attenuation of ultraviolet rays.

[0054] According to invention according to claim 3, the irradiated ultraviolet rays can decline and the phenomenon in which a substrate is not reached substantially can be prevented, and it becomes possible further to use effectively a dielectric barrier discharge lamp effective in processing of a substrate according to invention according to claim 4.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The substrate processor which is characterized by providing the following and which irradiates ultraviolet rays on a substrate front face, and processes a substrate. Support means which support a substrate. The lamp box which has the ultraviolet-rays transparency board which countered with the substrate supported by the aforementioned support means, and has been arranged. The ultraviolet ray lamp which irradiates ultraviolet rays through the aforementioned ultraviolet-rays transparency board to the substrate which was contained in the aforementioned lamp box and supported by the aforementioned support means. The oxygen analyzer which detects the oxygen density of the gas discharged from the inlet for introducing the gas supplied from a gas supply means supply a gas without the absorption band of the ultraviolet rays which contribute to processing of a substrate, and the aforementioned gas supply means in the aforementioned lamp box, the exhaust port for discharging the gas introduced from the aforementioned inlet from the inside of the aforementioned lamp box, and the aforementioned exhaust port, or the gas in the aforementioned lamp box.

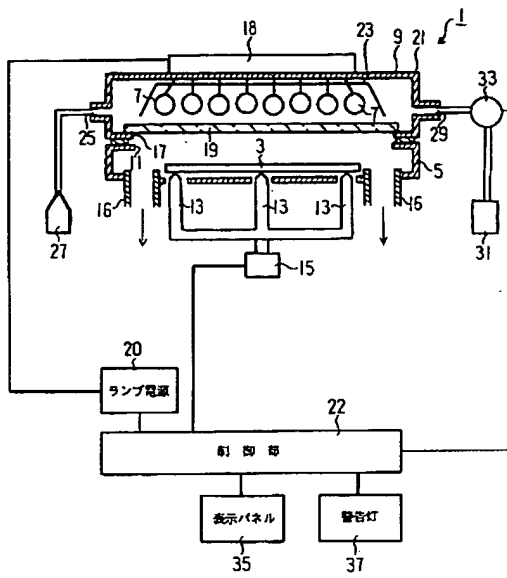
[Claim 2] The substrate processor which is characterized by providing the following and which irradiates ultraviolet rays on a substrate front face, and processes a substrate. Support means which support a substrate. The lamp box which has the ultraviolet-rays transparency board which countered with the substrate supported by the aforementioned support means, and has been arranged. The ultraviolet ray lamp which irradiates ultraviolet rays through the aforementioned ultraviolet-rays transparency board to the substrate which was contained in the aforementioned lamp box and supported by the aforementioned support means. The flowmeter which detects the flow rate of the gas discharged from the inlet for introducing the gas supplied from a gas supply means supply a gas without the absorption band of the ultraviolet rays which contribute to processing of a substrate, and the aforementioned gas supply means in the aforementioned lamp box, the exhaust port for discharging the gas introduced from the aforementioned inlet from the inside of the aforementioned lamp box, and the gas or the aforementioned exhaust port introduced into the aforementioned inlet.

[Claim 3] the claims 1 or 2 whose ultraviolet ray lamps are lamps which irradiate ultraviolet rays with a wavelength of 200nm or less -- a substrate processor given in either

[Claim 4] The substrate processor according to claim 3 whose ultraviolet ray lamp is a dielectric barrier discharge lamp.

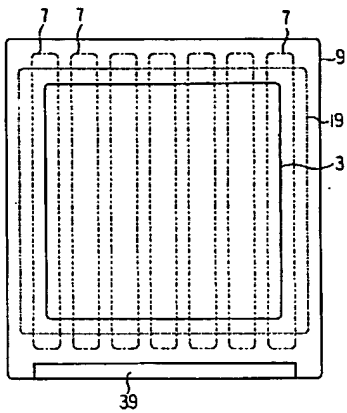
[Translation done.]

Drawing selection drawing 1 ▼



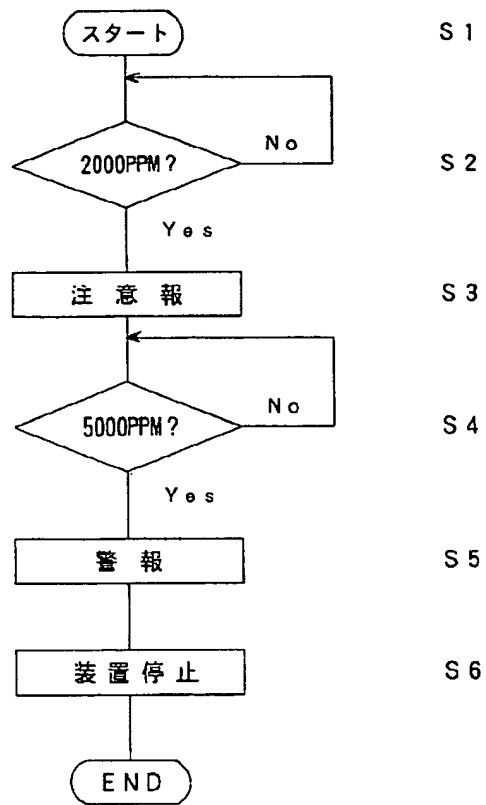
[Translation done.]

Drawing selection ▼



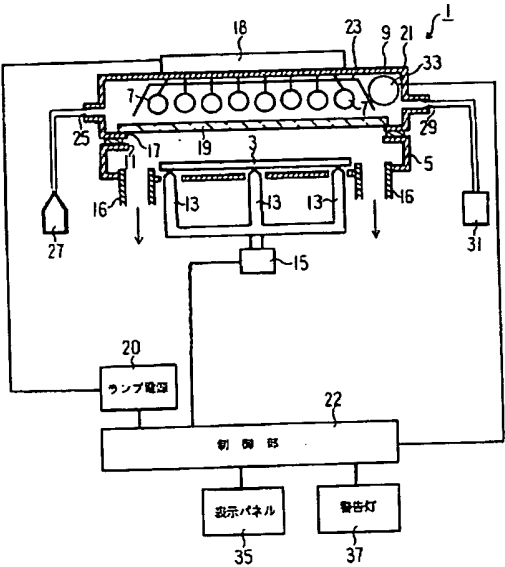
[Translation done.]

Drawing selection ▼



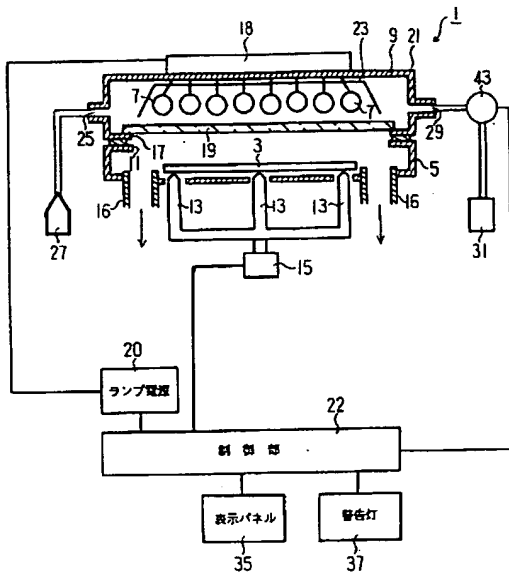
[Translation done.]

Drawing selection drawing 4



[Translation done.]

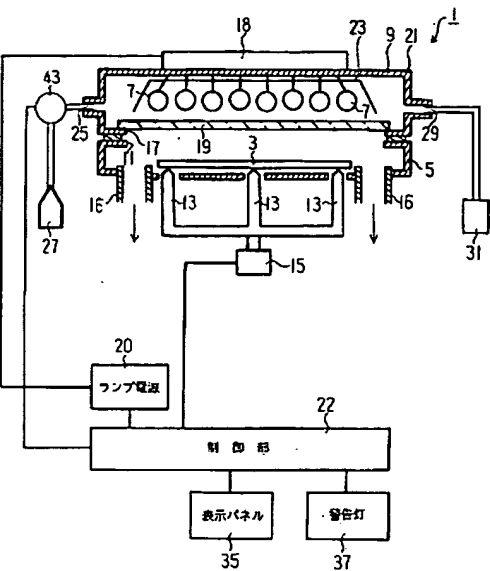
Drawing selection drawing 5



[Translation done.]

Drawing selection

drawing 6



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-74079

(43) 公開日 平成9年(1997)3月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 4 1		H 0 1 L 21/304	3 4 1 D
B 0 8 B 7/00			B 0 8 B 7/00	
H 0 1 L 21/26			H 0 1 L 21/26	L

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-248850

(22) 出願日 平成7年(1995)9月1日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 木▲崎▼ 幸治

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本

スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

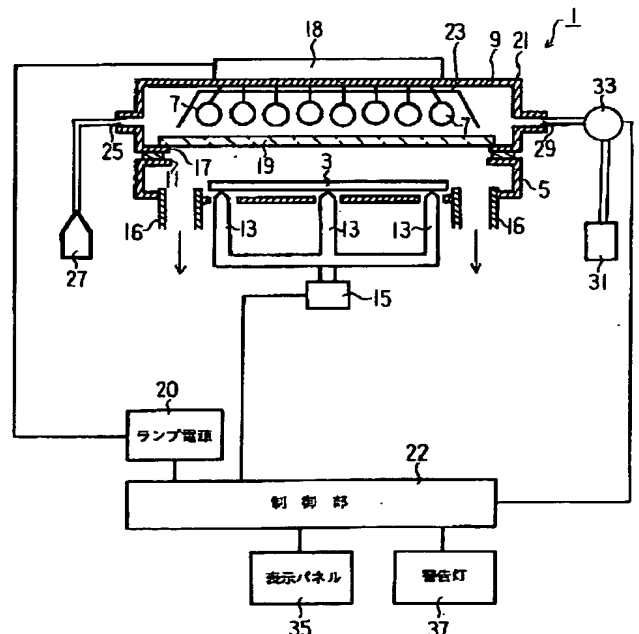
(74) 代理人 弁理士 大坪 隆司

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 真空紫外線の減衰により基板に不適切な処理が行われることを未然に防止することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板処理装置1は、基板3を収納する処理室5と、基板を支持する支持ピン13と、誘電体バリア放電ランプ7を覆うランプカバー9とランプカバー9の開口部17を塞ぐ石英板19とにより構成されるランプボックス21と、窒素ガス供給源27よりランプボックス21内に窒素ガスを導入する導入口25と、窒素ガスの排出口29と、酸素濃度計33とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 紫外線を基板表面に照射して基板を処理する基板処理装置であって、
 基板を支持する支持手段と、
 前記支持手段に支持される基板と対向して配置された紫外線透過板を有するランプボックスと、
 前記ランプボックス内に収納され、前記支持手段に支持された基板に対し前記紫外線透過板を介して紫外線を照射する紫外線ランプと、
 基板の処理に寄与する紫外線の吸収帯がない気体を供給する気体供給手段と、
 前記気体供給手段より供給された気体を前記ランプボックス内に導入するための導入口と、
 前記導入口より導入された気体を前記ランプボックス内より排出するための排出口と、
 前記排出口より排出される気体または前記ランプボックス内の気体の酸素濃度を検出する酸素濃度計と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 紫外線を基板表面に照射して基板を処理する基板処理装置であって、
 基板を支持する支持手段と、
 前記支持手段に支持される基板と対向して配置された紫外線透過板を有するランプボックスと、
 前記ランプボックス内に収納され、前記支持手段に支持された基板に対し前記紫外線透過板を介して紫外線を照射する紫外線ランプと、
 基板の処理に寄与する紫外線の吸収帯がない気体を供給する気体供給手段と、
 前記気体供給手段より供給された気体を前記ランプボックス内に導入するための導入口と、
 前記導入口より導入された気体を前記ランプボックス内より排出するための排出口と、
 前記導入口に導入される気体または前記排出口より排出される気体の流量を検出する流量計と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】 紫外線ランプが、200nm以下の波長の紫外線を照射するランプである請求項1または2いずれかに記載の基板処理装置。

【請求項4】 紫外線ランプが誘電体バリア放電ランプである請求項3に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体製造装置や液晶表示パネル製造装置などにおいて、半導体ウエハや液晶用ガラス基板（以下「基板」と総称する）に対し紫外線を照射してオゾンが発生させ、基板表面の有機物を分解させたり、基板表面を親水化させて後段の処理における洗浄効果を高めたりするために使用される基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の基板処理装置においては、基板を支持するチャックや基板を搬送する搬送ローラ等の基板支持手段の上方位置に紫外線ランプを配設し、基板支持手段に支持された基板の表面に紫外線を所定時間照射することにより、オゾンが発生させ、基板表面の有機物を分解させたり、基板表面を親水化させている。

【0003】このような基板処理装置において、紫外線ランプとして、その波長が200nm以下の真空紫外線を含む紫外線を照射するランプを使用した場合、真空紫外線は空気雰囲気下で減衰しその到達距離はきわめて短いことから、紫外線ランプより出射された紫外線のうちの真空紫外線が基板に到達しないという現象が発生する。

【0004】例えば、紫外線ランプとして、誘電体バリア放電によってエキシマ分子を形成しこのエキシマ分子から放射される光を利用する誘電体バリア放電ランプを使用した場合、放電ガスがキセノンガスであれば、放射される紫外線の中心波長は172nmであり、その空気雰囲気下での到達距離は約10mmであることから、誘電体バリア放電ランプと被処理基板との距離が10mm以上であれば、誘電体バリア放電ランプから照射された紫外線は実質的に基板に全く到達しないこととなる。同様に、真空紫外線を中心波長として照射する他の紫外線ランプにおいても、照射された紫外線が実質的に基板に到達しないという現象が発生する。

【0005】このような真空紫外線の減衰は、当該真空紫外線が酸素を含む空気中を通過する際に真空紫外線の連続吸収帯を有する酸素により吸収されることから生ずる現象であり、真空紫外線が、窒素、ヘリウム、ネオン、水素、アルゴン等の真空紫外線の吸収帯がない気体を通過する際には発生しない。

【0006】このため、真空紫外線を出射する紫外線ランプを利用した基板処理装置においては、ランプボックス内に窒素、ヘリウム、ネオン、水素、アルゴン等の基板の処理に寄与する紫外線の吸収帯がない気体（以下「窒素ガス等」という）を連続的に供給することでランプボックス内を窒素ガス等によりパージし、ランプボックス内から酸素分子を除去することにより、ランプボックス内での真空紫外線の減衰を防止している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成をとった場合においても、基板の処理中において、何らかの原因でランプボックスに供給される窒素ガス等の供給量が減少したり、ランプボックスより窒素ガス等が漏洩する等の理由により、ランプボックス内の酸素濃度が上昇することがあり得る。このような場合には、ランプボックス内において真空紫外線が減衰し、被処理基板まで必要な量の紫外線が到達しないことから、基板に対して適正な処理が行われないという問題が生じる。

【0008】この発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、真空紫外線の減衰により基板に不適切な処理が行われることを未然に防止することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、紫外線を基板表面に照射して基板を処理する基板処理装置であって、基板を支持する支持手段と、前記支持手段に支持される基板と対向して配置された紫外線透過板を有するランプボックスと、前記ランプボックス内に収納され、前記支持手段に支持された基板に対し前記紫外線透過板を介して紫外線を照射する紫外線ランプと、基板の処理に寄与する紫外線の吸収帯がない気体を供給する気体供給手段と、前記気体供給手段より供給された気体を前記ランプボックス内に導入するための導入口と、前記導入口より導入された気体を前記ランプボックス内より排出するための排出口と、前記排出口より排出される気体または前記ランプボックス内の気体の酸素濃度を検出する酸素濃度計と、を備えている。

【0010】請求項2に記載の発明は、紫外線を基板表面に照射して基板を処理する基板処理装置であって、基板を支持する支持手段と、前記支持手段に支持される基板と対向して配置された紫外線透過板を有するランプボックスと、前記ランプボックス内に収納され、前記支持手段に支持された基板に対し前記紫外線透過板を介して紫外線を照射する紫外線ランプと、基板の処理に寄与する紫外線の吸収帯がない気体を供給する気体供給手段と、前記気体供給手段より供給された気体を前記ランプボックス内に導入するための導入口と、前記導入口より導入された気体を前記ランプボックス内より排出するための排出口と、前記導入口に導入される気体または前記排出口より排出される気体の流量を検出する流量計と、を備えている。

【0011】請求項3に記載の発明は、前記請求項1または請求項2いずれかに記載の発明において、紫外線ランプとして200nm以下の波長の紫外線を照射するランプを用いている。

【0012】請求項4に記載の発明は、前記請求項3に記載の発明において、紫外線ランプとして誘電体バリア放電ランプを用いている。

【0013】なお、この明細書でいう「基板の処理に寄与する紫外線の吸収帯がない気体」とは、紫外線ランプから出射される紫外線のうち、少なくとも基板の処理に寄与する波長の紫外線を吸収して減衰させる紫外線吸収帯を持たない気体を指す。このような気体としては、例えば窒素、ヘリウム、ネオン、水素、アルゴン等の気体を使用することができるが、特に基板処理において不活性ガスとして多用される窒素ガスが好適である。また、紫外線のうち基板の処理に寄与する波長は、その処理の種類により選択されるが、紫外線照射によりオゾンを生

生させ基板表面の有機物を分解させたり基板表面を親水化させる処理においては、172nmや185nm等の200nm以下の波長、より好ましくは160~200nmの範囲の波長が有効となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいてこの発明の実施の形態を説明する。

【0015】図1はこの発明に係る基板処理装置1の第1実施形態を示す側断面図であり、図2はその平面図である。

【0016】この基板処理装置1は液晶用ガラス基板に対し処理を行うものであり、処理を行うべき基板3を収納する処理室5と、8本の誘電体バリア放電ランプ7を覆うランプカバー9とを備える。

【0017】処理室5の上面部には、基板3よりも大きなサイズの開口部11が設けられている。また、処理室5の底面部を貫通して複数の支持ピン13が突設されており、これらの支持ピン13により基板3が支持される。これらの支持ピン13は、昇降駆動源15により基板3を支持して昇降する。なお、処理室5の底部外周には、処理室5内を排気するための排気口16が設けられている。

【0018】ランプカバー9の底面部、すなわち前記支持ピン13に支持された基板3と対向する位置には、前記開口部11とほぼ同一サイズの開口部17が設けられ、この開口部17を塞ぐように石英板19が配設されている。これらのランプカバー9と石英板19とにより、誘電体バリア放電ランプ7を外気と隔離した状態で収納するランプボックス21が構成される。

【0019】誘電体バリア放電ランプ7は、誘電体バリア放電によってエキシマ分子を形成し、このエキシマ分子から放射される光を出射するランプであり、この実施形態においては、放電ガスとしてキセノンガスを使用して中心波長が172nmの真空紫外線を照射するものを採用している。誘電体バリア放電ランプ7は、電源中継ボックス18を介してランプ電源20に接続されており、制御部22からの信号に基づいて点灯動作を行う。

【0020】なお、誘電体バリア放電ランプ7は、点灯後短時間で安定化することから、基板3の処理に必要な時間だけ点灯させ、その後は消灯状態で待機させることが可能である。このため、基板3に必要以上の紫外線を照射して基板3に損傷を与えることや、ランプボックス21内の温度上昇により基板3に変形を与えることなく基板3を処理することが可能となる。

【0021】この誘電体バリア放電ランプ7からの真空紫外線は、石英板19を介して基板3に照射される。このため、石英板19としては、真空紫外線を減衰することなく透過させるものを採用することが必要となる。このような材質として、例えば無水合成石英等を利用することができる。但し、真空紫外線を減衰させない材質で

あれば、石英以外のものを使用してもよい。

【0022】なお、ランプカバー9の上面と誘電体バリア放電ランプ7との間には反射板23が配設されており、誘電体バリア放電ランプ7からの真空紫外線は効率よく基板3側に導かれる。

【0023】図1に示すランプカバー9の左側部には窒素ガスの導入口25が設けられており、窒素ガス供給源27から供給された窒素ガスがこの導入口25からランプボックス21内に導入される。一方、ランプカバー9の右側部には、窒素ガスの排出口29が設けられている。導入口25から導入されランプボックス21内を通過した窒素ガスは、この排出口29より排気部31に排出される。

【0024】窒素ガスの排出口29と排気部31の間には、酸素濃度計33が配設されている。この酸素濃度計33は、そこを通過する気体中の酸素濃度を検出するもので、例えば、燃料電池の反応電流（還元電流）から酸素ガス濃度を検出する隔膜ガルバニ電池式センサや、固体電解質に安定ジルコニアを用いた酸素濃度電池の酸素濃度差による起電力から酸素濃度を測定するジルコニア固体電解質式センサ等が使用される。酸素濃度計33による酸素濃度の検出値は、電気信号として制御部22に送られる。

【0025】また、制御部22には、酸素濃度計33による酸素濃度の検出値を表示する表示パネル35と、酸素濃度の検出値が一定値以上になった場合に注意報または警報を発生する警告灯37とが接続されている。

【0026】次に、この基板処理装置1における基板処理工程について説明する。

【0027】基板3の処理を行うに先立ち、窒素ガス供給源27より供給された窒素ガスを導入口25よりランプボックス21内に導入するとともに、ランプボックス21内の気体を排出口29から排出する。そして、酸素濃度計33により、排出口29から排出される気体の酸素濃度を検出することにより、ランプボックス21内に存在する気体の酸素濃度が、基板3の処理を行うに適した状態になったか否かをチェックする。

【0028】ここで、基板の処理を行うに適した酸素濃度値は、ランプや被処理基板の種類や配置などにより異なるが、例えば上記実施形態において、誘電体バリア放電ランプ7と石英板19上面との距離を20mm、石英板19の厚みを8mm、石英板19の下面と基板3の表面との距離を5mmとした場合、酸素濃度が5000PPMであれば基板の処理が可能となることが確認されている。但し、ランプボックス21内に酸素が残存すると、当該酸素が誘電体バリア放電ランプ7よりの真空紫外線により、より減衰力の強いオゾンに変化する。また、ランプボックス21内にオゾンが存在すると、当該オゾンが誘電体バリア放電ランプ7の電極を酸化させてしまうという問題も発生する。このため、ランプボック

ス内の酸素濃度は、できる限り低いことが好ましく、通常使用時には500PPM以下とすることが好ましい。

【0029】酸素濃度計33による酸素濃度の検出値が所定の値（例えば1000PPM以下）となれば、後述する酸素濃度の監視処理をスタートするとともに、基板3の処理を開始する。

【0030】まず、処理すべき基板3を、図2に示す基板搬入搬出口39より処理室5内に搬入し、支持ピン13上に載置する。続いて、支持ピン13が上昇し、基板3を石英板19に近接させる。ここで、前述したように、誘電体バリア放電ランプ7より照射される真空紫外線の中心波長は172nmであり、その空気雰囲気下での到達距離は約10mmであることから、基板3の表面と石英板19の下面との距離は10mm以下とする必要がある。この実施形態では、この距離を5mmとしている。

【0031】続いて、制御部22からの指令に応じてランプ電源20から誘電体バリア放電ランプ7に電力が供給され、基板3への真空紫外線の照射処理が行われる。なお、誘電体バリア放電ランプ7に電力が供給されてからランプ出力が安定するまでに要する時間は通常1秒以下であるため、実質的には電源投入直後から基板3の処理を行うことができる。

【0032】次に、前述した酸素濃度の監視処理について、図3を参照して説明する。

【0033】酸素濃度計33は、排出口29より排出される気体の酸素濃度を常時あるいは一定時間ごとに検出し（ステップS2）、その値を制御部22を介して表示パネル35に表示している。そして、酸素濃度の検出値が2000PPMになれば、表示パネル35に注意報を表示するとともに、警告灯37を点灯する（ステップS3）。この警告灯37の点灯は、例えば警告灯37を黄色に点灯させることにより行う。

【0034】オペレータが、この注意報により装置の稼働状態等をチェックして酸素濃度の減少を確認し、図示しないリセットスイッチを作動させれば、酸素濃度の監視処理はスタート（ステップS1）に復帰する。

【0035】酸素濃度がその後も上昇し、検出値が5000PPMとなれば（ステップS4）、表示パネル35に警報を表示するとともに、警告灯37を点灯する（ステップ5）。この警告灯37の点灯は、例えば警告灯37を赤色に点灯させることにより行う。そして、その後に基板処理装置1を停止させ（ステップS6）、監視処理を終了する。

【0036】上記第1の実施形態においては、排出口29より排出される気体の酸素濃度を監視しているため、ランプボックス21内の酸素濃度が上昇して基板3の処理が適正に行えなくなる前に基板処理装置1の異常を検知することが可能となる。また、基板処理装置1による

基板3の処理開始時において、ランプボックス21内の酸素濃度が基板3の処理に適した状態となったことを検出し、その後すぐに基板3の処理を開始することが可能となる。

【0037】なお、図1に示す第1の実施形態においては、酸素濃度計33を排出口29と排気部31との間に配設したものについて説明したが、図4に示すように、酸素濃度計33をランプボックス21内に設置してもよい。この場合においては、酸素濃度計33はランプボックス21内の酸素濃度を直接検出することになる。但し、この場合においては、誘電体バリア放電ランプ7よりの真空紫外線により酸素濃度計33が劣化することを防止するため、酸素濃度計33は、図4に示すように、真空紫外線が直接照射されない反射板23の裏側に設置することが好ましい。

【0038】次に、この発明に係る基板処理装置1の第2実施形態について説明する。図5は基板処理装置1の第2実施形態を示す側断面図である。なお、以下の説明において、第1実施形態と同一の部材については同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0039】この実施形態においては、第1の実施形態における酸素濃度計33に換えて、排出口29から排出される気体の流量を検出する流量計43を、排出口29と排気部31との間に配設している。そして、この流量計43により排出口29から排出される気体の流量の変化を監視してランプボックス21内の酸素濃度の上昇を予想することにより、ランプボックス21内の酸素濃度が上昇して基板3の処理が適正に行えなくなる前に基板処理装置1の異常を検知する構成となっている。

【0040】すなわち、何らかの原因でランプボックス21に供給される窒素ガスの供給量が減少した場合やランプボックス21より窒素ガスが漏洩した場合等の事故が発生した際には、排出口29より排出される気体の流量が減少する。このため、この気体流量の変動を監視することにより、上記事故を検知し、上記事故によるランプボックス21内の酸素濃度の上昇を予想することができ

【0041】次に、第2の実施形態に係る基板処理装置1の動作について説明する。

【0042】基板3の処理に先立ち、窒素ガス供給源27より供給された窒素ガスを導入口25よりランプボックス21内に供給するとともに、ランプボックス21内の気体を排出口29から排出する。そして、この状態を一定時間維持することによりランプボックス21内の酸素を含む空気を排出し、ランプボックス内を窒素で充満させる。

【0043】ランプボックス21内の気体の酸素濃度が基板3の処理に適した値になるまでに要する時間は、ランプハウス21の形状や大きさによっても異なるため、この時間は予め実験等により求めておく必要があるが、

例えば360mm×460mmの液晶パネル用ガラス基板を処理する基板処理装置の場合、1分あたり30リットルの窒素ガスを供給した後5分程度経過すれば、基板の処理に十分な酸素濃度となる。

【0044】上記時間が経過すれば、前記第1実施形態と同様に、基板3の処理を開始する。そして、基板3の処理中において、流量計43は排出口29より排出される気体（窒素ガス）の流量を常時あるいは一定時間ごとに検出し、その値を制御部22を介して表示パネル35に表示する。

【0045】流量の検出値が通常の値より変動した場合には、表示パネル35に注意報を表示するとともに、警告灯37を点灯する。この警告灯37の点灯は、例えば警告灯37を黄色に点灯させることにより行う。

【0046】その後も流量の検出値が一定時間通常値より変動した状態を維持した場合、あるいは変動量がきわめて大きい場合には、表示パネル35に警報を表示するとともに、警告灯37を点灯する。この警告灯37の点灯は、例えば警告灯37を赤色に点灯させることにより行う。そして、その後に基板処理装置1を非常停止させる。

【0047】上記第2の実施形態においても、排出口29より排出される気体の流量を監視しているため、ランプボックス21内の酸素濃度が上昇して基板3の処理が適正に行えなくなる前に基板処理装置1の異常を検出することが可能となる。

【0048】なお、図5に示す第2の実施形態においては、流量計43を排出口29と排気部31との間に配設したものについて説明したが、図6に示すように、流量計43を窒素ガス供給源27と導入口25との間に設置してもよい。この場合においては、ランプボックス21に適量の窒素ガスが導入されているか否かを検出することになる。また、流量計43を、窒素ガス供給源27と導入口25との間と排出口29と排気部31との間の両方に設ける構成としてもよい。

【0049】上述した各実施形態においては、基板の処理に寄与する紫外線の吸収帯がない気体として、最も一般的に使用される窒素ガスを使用した場合について説明したが、窒素ガスに換えてヘリウム、ネオン、水素、アルゴン等の気体を使用することもできる。

【0050】また、上述した各実施形態においては、紫外線ランプとして誘電体バリア放電ランプ7を使用した場合について説明したが、特に、その波長が200nm以下の真空紫外線を照射する他の紫外線ランプを使用した場合においても、照射された紫外線が減衰して実質的に基板に到達しないという現象を防止することができる。さらに、その波長が200nm以下の真空紫外線を含む紫外線を照射するその他の紫外線ランプを使用した場合においても、紫外線のうちの真空紫外線の減衰を防止することが可能となる。

【0051】さらに、上述した各実施形態においては、基板3を支持する支持手段として複数の支持ピン13を使用した場合について説明したが、基板処理装置の構成に応じ、この基板支持手段として真空吸着式のチャックやロボットアーム、さらには、基板を搬送しながら支持する搬送ローラ等が使用される。

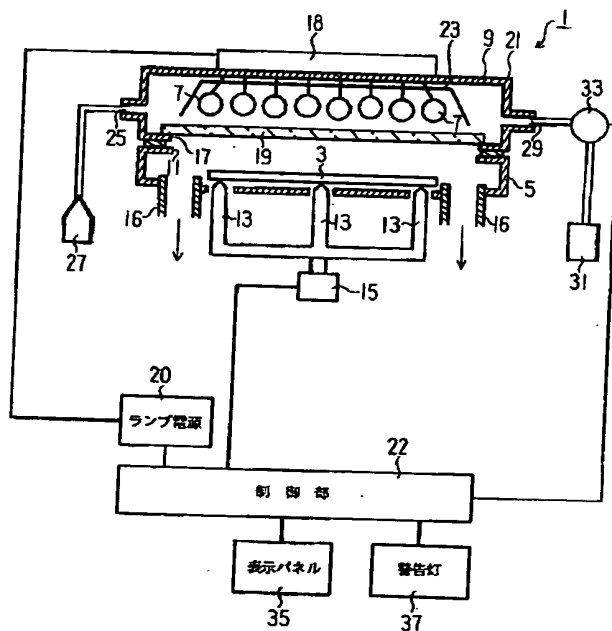
【0052】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、酸素濃度計により排出口より排出される気体またはランプボックス内の気体の酸素濃度を検出するため、ランプボックス内の酸素濃度が上昇して基板の処理が適正に行えなくなる前に基板処理装置の異常を検知することが可能となる。このため、紫外線の減衰により基板に不適切な処理が行われることを未然に防止することができる。

【0053】請求項2に記載の発明によれば、流量計により導入口に導入される気体または排出口より排出される気体の流量を検出するため、請求項1に記載の発明と同様、ランプボックス内の酸素濃度が上昇して基板の処理が適正に行えなくなる前に基板処理装置の異常を検知することが可能となる。このため、紫外線の減衰により基板に不適切な処理が行われることを未然に防止することができる。

【0054】請求項3に記載の発明によれば、照射された紫外線が減衰して実質的に基板に到達しないという現象を防止することができ、さらに請求項4に記載の発明によれば、これに加え、基板の処理に有効な誘電体バリア放電ランプを効果的に使用することが可能となる。 *

【図1】



(6)

* 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る基板処理装置の第1の実施形態を示す側断面図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】酸素濃度の監視処理を示すフローチャートである。

【図4】この発明に係る基板処理装置の変形例を示す側断面図である。

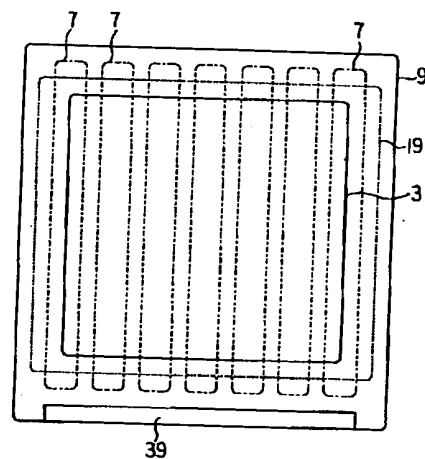
【図5】この発明に係る基板処理装置の第2の実施形態を示す側断面図である。

【図6】この発明に係る基板処理装置の変形例を示す側断面図である。

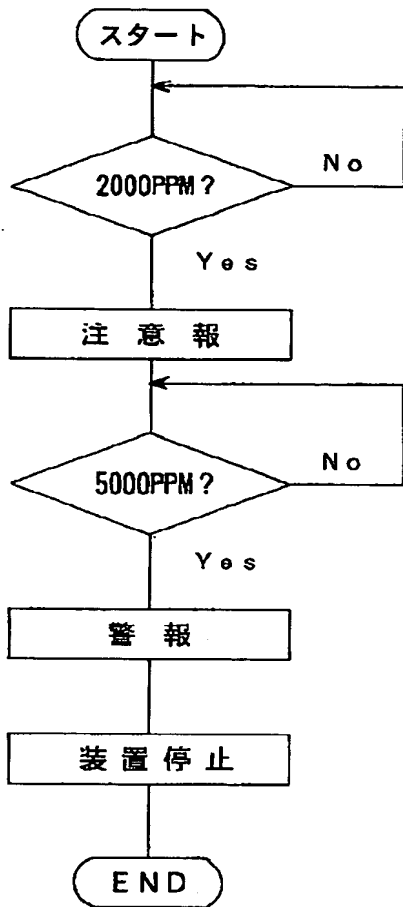
【符号の説明】

- 1 基板処理装置
- 3 基板
- 5 処理室
- 7 誘電体バリア放電ランプ
- 9 ランプカバー
- 13 支持ピン
- 19 石英板
- 21 ランプボックス
- 25 導入口
- 27 窒素ガス供給源
- 29 排出口
- 33 酸素濃度計
- 43 流量計

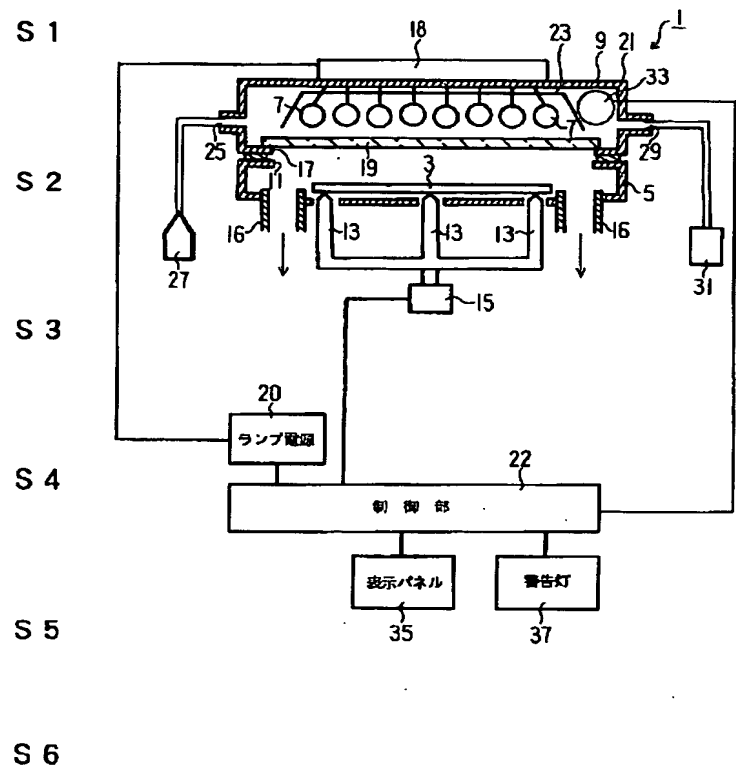
【図2】



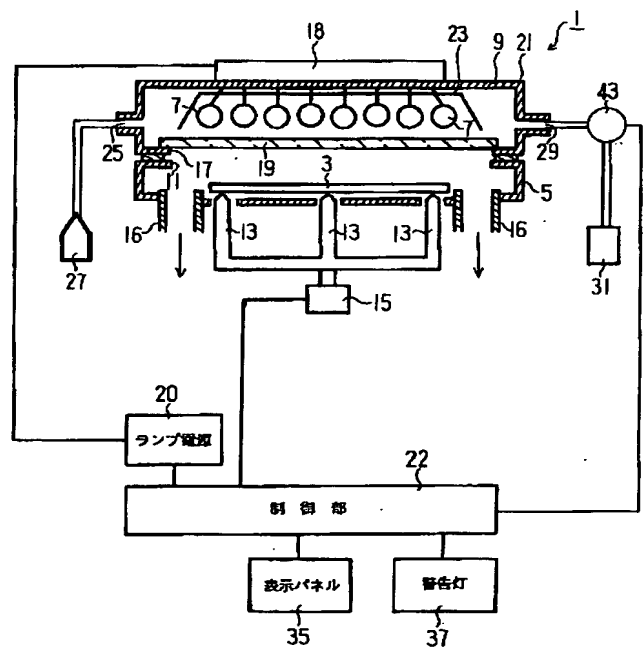
【図 3】



【図 4】



【図 5】



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09074079 A**

(43) Date of publication of application: **18.03.97**

(51) Int. Cl.
H01L 21/304
B08B 7/00
H01L 21/26

(21) Application number: **07248850**

(22) Date of filing: **01.09.95**

(71) Applicant: **DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD**

(72) Inventor: **KIZAKI KOJI**

(54) **SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent inadequate process to a substrate due to attenuation of vacuum ultraviolet rays.

SOLUTION: A substrate processing apparatus 1 comprises a processing chamber 5 for accommodating a substrate 3, a supporting pin 13 for supporting a substrate, a lamp box 21 composed of a lamp cover 9 for covering a dielectric barrier discharge lamp 7 and a quartz plate 19 closing an aperture portion 17 of the lamp cover 9, an inlet port 25 for introducing nitrogen gas into the lamp box 21 from a nitrogen gas supply source 27, a nitrogen gas exhaust port 29 and an oxygen densitometer 33.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

